Research & Development Highlights

95-203 Technical Series

Field Tests of Remedial Measures for Houses Affected by Hazardous Lands

Introduction

Urban development has encroached on hazardous lands such as old industrial sites - landfills. Problems on or near these sites has prompted the study of soil gas emission and control measures.

CMHC has conducted several studies on or near hazardous lands, including its own property in Kitchener, Ontario; see *Kitchener Townhouse Study* (1989) (1990). A second project involved a general survey of hazardous lands across Canada - the problems, sources and, where indicated, the solutions. See *Study of Houses Affected by Hazardous Lands* (1992). While the report gave a good overview of the current situation in Canada, it did not include any detail on the testing of remedial measures.

This third project was designed to evaluate the effectiveness of four remedial measures for the control of soil gas (e.g. methane) intrusion into houses. All four measures were house-based as opposed to source-based controls of landfill emissions, for instance.

Research Program

Nine houses from four different communities were identified as having potential methane intrusion problems. In each community a different control measure was studied. The areas and their control measures included:

A former swamp overlaid with organic fill - subslab passive collection system with sub-floor liner.

B buried refuse on site - active venting perimeter collection system.

C adjacent to a former landfill site - passive venting perimeter collection system.

D former farmland consisting of organic soils and peat - liner system only.

In all cases previous monitoring had indicated the presence of methane with potential for intrusion. Monitoring for this study spanned from March 1993 to March 1995 with all areas being monitored under winter or spring conditions.

Continuous monitoring was carried out for indoor methane concentrations, soil gas pressure, temperature, CO_2 concentration, and crawlspace absolute humidity (where applicable). Barometric conditions were obtained from the local airport, and subsurface methane concentrations were measured periodically. Site visits were conducted to calibrate monitors, download data and take methane spot checks.

Findings

Houses in all four communities had low indoor methane levels. Spot testing during site visits usually indicated concentrations consistent with background levels. Recorded indoor concentration fluctuations were attributed to temperature effects on the methane monitoring devices and excessive zero drift. The most erratic fluctuations, in

house C1, were actually due to the homeowner's habit of leaving the windows open all day as well as a leaky fitting near the furnace.

Barometric declines coincided with increases in soil gases pressures in areas B and C but did not lead to increases in indoor methane concentrations anywhere. In area B, low indoor methane concentrations could be attributed to a lack of significant soil gas pressures and concentrations and relatively tight soils.

Area C had higher soil gas concentrations but the presence of meltwater in the soil pore space inhibited movement of subsurface soil gas.

Area D showed varied methane concentrations in the soil gas around the building perimeters but low indoor concentrations. D1 showed a concentration decrease during periods of high stack possibly due to increased infiltration and crawl space air change rates. The highest indoor concentration increase followed an increase in outdoor temperature after several days of cooler weather and cloud. D2's indoor concentration showed some correlation with high humidity and outdoor temperature but not with stack effect or barometric decline.

Tracer gas testing on area A (subslab passive venting system and liner) indicated that the system is working well. No conclusions could be drawn for area B (active venting system) due to negligible methane levels in the soil gas. Moreover, the exhaust fans in two of the houses were off for the entire monitoring period.

While methane levels were higher in the soils of area C (passive venting system), indoor levels remained below 100 ppm. Low soil permeabilities in this area likely play a key role in restricting methane migration.

Area D (liner system only) had higher methane soil gas concentrations but negligible soil gas pressures. Under these conditions the liner worked well.

Implications for the Housing Industry

All four control measures for the mitigation of methane from hazardous lands worked well under conditions of relatively low soil gas concentrations and pressures.

Their performance under more severe conditions - higher source strengths or soil gas pressures and permeable lands - is still uncertain. However, the areas tested here are indicative of a large percentage of hazardous lands being redeveloped in Canada, and the measures tested here should be suitable for many houses.

Project Manager: *Don Fugler*
(613) 748-2658
Research Report: *Field Tests of Remedial Measures for Houses Affected by Hazardous Lands (1995)*
Research Consultant: *CH2M Hill Engineering Ltd.*

102-02950

A full report on this research project is available from the Canadian Housing Information Centre at the address below.

Housing Research at CMHC

Under Part IX of the National Housing Act, the Government of Canada provides funds to CMHC to conduct research into the social, economic and technical aspects of housing and related fields, and to undertake the publishing and distribution of the results of this research.

This factsheet is one of a series intended to inform you of the nature and scope of CMHC's technical research program.

The Research and Development Highlights factsheet is one of a wide variety of housing-related publications produced by CMHC.

For a complete list of Research and Development Highlights, or for more information on CMHC housing research and information, please contact:

The Canadian Housing Information Centre
Canada Mortgage and Housing Corporation
700 Montreal Road
Ottawa, Ontario
K1A 0P7

Telephone: (613) 748-2367
FAX: (613) 748-2098

Cette publication est aussi disponible en français.

The information in this publication represents the latest knowledge available to CMHC at the time of publication, and has been reviewed by experts in the housing field. CMHC, however, assumes no liability for any damage, injury, expenses, or loss that may result from use of this information.

Le point en recherche et développement

95-203 Série technique

Mise à l'essai des mesures correctives adaptées aux maisons situées à proximité de terrains à risque

Introduction

L'étalement urbain a atteint des terrains à risques comme les anciens emplacements industriels ou les décharges désaffectées. Les problèmes qui ont surgi sur ces terrains ou à proximité ont donné lieu à une étude sur les émissions de gaz souterrains et les mesures permettant de les enrayer.

La SCHL a mené plusieurs études sur des terrains à risque, dont une concernant l'une de ses propriétés, située à Kitchener, en Ontario (se référer à deux recherches intitulées Kitchener Townhouse Study [1989 et 1990]). Une autre recherche a donné lieu à une étude générale des terrains à risque au Canada visant à déterminer les problèmes qu'ils causent, leur origine et, le cas échéant, leurs solutions (consulter à cet égard le document intitulé Study of Houses Affected by Hazardous Lands [1992]). Bien que ce rapport ait procuré une bonne vue d'ensemble de la situation canadienne, il n'a pas fourni de détails sur l'essai des mesures correctives.

C'est pourquoi cette troisième étude a été conçue pour évaluer l'efficacité de quatre mesures correctives visant à éliminer la migration de gaz souterrains (comme le méthane) vers l'intérieur des maisons. Pour les quatre mesures correctives, les travaux ont touché la maison et non la source, comme ce serait le cas si l'on éliminait les gaz provenant d'une décharge.

Programme de recherche

Les chercheurs ont repéré neuf maisons situées dans des collectivités différentes qui pouvaient présenter des problèmes d'infiltration de méthane et ont mis à l'essai une mesure corrective différente dans chaque collectivité. L'étude a porté sur les secteurs et les mesures suivants :

A ancien marais remblayé avec des matières organiques - installation passive de ventilation sous la dalle avec membrane sous le plancher

B terrain dans lequel des déchets ont été enfouis - installation active de ventilation disposée sur le pourtour des fondations

C terrain à proximité d'une décharge désaffectée - installation passive de ventilation disposée sur le pourtour des fondations

D ancienne terre agricole constituée de sols organiques et de tourbe - membrane seulement

Dans tous les cas, des contrôles précédents avaient indiqué la présence de méthane susceptible de s'infiltrer dans les maisons. Tous les contrôles effectués en vue de cette étude se sont déroulés de mars 1993 à mars 1995, hiver comme été.

SCHL CMHC
Question habitation, comptez sur nous

LNH 6331

Des contrôles continus ont été réalisés pour déterminer les concentrations intérieures de méthane, la pression des gaz souterrains, la température, la concentration de CO_2 et l'humidité absolue du vide sanitaire (selon le cas). Les chercheurs ont obtenu les conditions barométriques de l'aéroport local et ont mesuré les concentrations de méthane de façon périodique. Ils se sont rendus sur les lieux pour étalonner les appareils, transférer des données et procéder à des mesures ponctuelles du méthane.

Résultats

L'intérieur des maisons des quatre collectivités présente de faibles concentrations de méthane. Les mesures ponctuelles prises lors de la visite des lieux indiquent généralement des valeurs correspondant aux concentrations naturelles. Les fluctuations notées pour les concentrations intérieures sont attribuables aux effets de la température sur les appareils de mesure du méthane et à une dérive du zéro excessive. Les fluctuations les plus irrégulières, observées dans la maison C1, sont en fait occasionnées par l'habitude qu'a le propriétaire de laisser les fenêtres ouvertes toute la journée ainsi que par une pièce de raccordement qui fuit près du générateur de chaleur.

Les baisses barométriques coïncident avec les élévations de pression des gaz souterrains dans les secteurs B et C, mais elles n'entraînent pas d'augmentation des concentrations de méthane à l'intérieur. Dans le secteur B, les faibles concentrations de méthane peuvent être attribuées à l'absence de gaz souterrains ayant une pression et une concentration importantes ainsi qu'à la densité relative des sols.

Les concentrations de gaz souterrains sont plus élevées dans le secteur C, mais la présence d'eau de fonte dans les pores du sol suffit à freiner leur migration.

Le secteur D se caractérise par des concentrations de méthane variées dans le sol entourant la maison, mais les concentrations intérieures sont faibles. Pour la maison D1, les chercheurs ont remarqué une baisse des concentrations en période d'élévation de la pression causée par l'effet de tirage, probablement en raison d'une augmentation du taux d'infiltration et de renouvellement de l'air dans le vide sanitaire. La plus forte augmentation des concentrations intérieures a fait suite à une élévation de la température extérieure après plusieurs jours de temps nuageux et plus frais. Les chercheurs ont noté une certaine corrélation entre les concentrations intérieures de la maison D2 et des températures extérieures et des taux d'humidité élevés, mais pas avec l'effet de tirage ou la baisse barométrique.

Les essais avec gaz traceur menés dans le secteur A (ventilation passive sous la dalle et membrane) révèlent que l'installation fonctionne bien. Par ailleurs, aucune conclusion ne peut être tirée pour le secteur B (ventilation active) parce que les concentrations de méthane dans le sol sont négligeables. En outre, les ventilateurs d'extraction de deux maisons sont demeurés fermés durant toute la période de contrôle.

Même si les concentrations souterraines de méthane sont plus élevées dans le secteur C (ventilation passive), les concentrations intérieures se maintiennent au-dessous de 100 ppm. La faible perméabilité du sol dans ce secteur joue sans doute un rôle clé pour limiter la migration du méthane.

Dans le secteur D (membrane seulement), le méthane est présent dans le sol en concentrations plus élevées, mais la pression des gaz est négligeable. La membrane se comporte très bien dans ces conditions.

Conséquences pour le secteur du logement

Les quatre mesures destinées à contenir la migration du méthane en provenance de terrains à risque sont efficaces en présence de gaz souterrains de pressions et de concentrations relativement faibles.

Leur comportement dans des conditions plus difficiles (concentrations de la source ou pressions des gaz souterrains plus élevées et sols perméables) demeure donc incertain. Néanmoins, l'étude de ces secteurs et de ces mesures montre qu'un fort pourcentage des terrains à risque réaménagés au Canada devraient convenir à de nombreuses habitations.

Directeur de projet : *Don Fugler (613) 748-2658*
Rapport de recherche : *Field Tests of Remedial Measures for Houses Affected by Hazardous Lands (1995)*
Consultant : *CH2M Hill Engineering Ltd.*

Il est possible de se procurer un rapport complet de cette recherche au Centre canadien de documentation sur l'habitation, à l'adresse ci-dessous.

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la Loi nationale sur l'habitation, le gouvernement du Canada autorise la SCHL à consacrer des fonds à la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et à en publier et à en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche technique de la SCHL.

Ce feuillet documentaire de la série ***Le point en recherche et développement*** *n'est qu'une des nombreuses publications portant sur l'habitation produites par la SCHL.*

Pour recevoir la liste complète des feuillets documentaires ou pour obtenir d'autres renseignements sur les recherches et l'information qu'offre la SCHL en matière d'habitation, veuillez communiquer avec le :

Centre canadien de documentation sur l'habitation
Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : (613) 748-2367
Télécopieur : (613) 748-2098

This publication is available in English.

Cette publication contient les renseignements les plus à jour dont dispose la SCHL, lesquels ont été examinés par des experts du secteur de l'habitation. Toutefois, la SCHL n'assume aucune responsabilité pour les dommages, les blessures, les coûts et les pertes pouvant découler de l'utilisation de ces renseignements.